·论著·

农村老年人臂间血压差与轻度认知功能障碍的关系研究

吴清悦[1]，陈晓玲[1]，周训琼[1]，杨敬源[1]，周全湘[2]，杨星[3，4*]

1.561113 贵州省贵阳市，贵州医科大学公共卫生与健康学院环境污染与疾病监控教育部重点实验室
2.558000 贵州省黔南布依族苗族自治州都匀市，贵州黔南民族医学高等专科学校
3.561113 贵州省贵阳市，贵州医科大学医药卫生管理学院
4.561113 贵州省贵阳市，贵州医科大学医药经济管理研究中心
*通信作者：杨星，教授；E-mail：yangxgmc@163.com

【摘要】 **背景** 既往研究发现臂间血压差（IAD）和轻度认知功能障碍（MCI）均与心血管危险因素密切相关，但 IAD 与 MCI 之间是否存在关联尚不明确。**目的** 探讨农村老年人 IAD 与 MCI 的关系，为明晰老年人认知功能下降的机制提供科学依据。**方法** 于 2019 年 7—8 月采用多阶段整群抽样方法抽取贵州省 2 个县（区）5 个乡镇的 60 岁及以上农村老年人进行问卷调查、一般体格检查、认知功能检查及双臂血压测量。采用简易精神状态评价量表（MMSE）评估认知功能，采用日常生活活动量表（ADL）评估日常生活功能状况。采用 Spearman 秩相关分析及二分类 Logistic 回归分析探究老年人 IAD 与 MCI 的关联性。**结果** 本次调查共发放问卷 1 795 份，排除问卷信息不完整、未进行血压测量、未进行血液检查对象，最终纳入 1088 名参与者的数据进行研究。1088 名农村老年人中，共检出 MCI 患者 138 例（12.68%），臂间收缩压差（sIAD）≥ 10 mmHg 者 99 例（9.10%），臂间舒张压差（dIAD）≥ 10 mmHg 者 80 例（7.35%）。与 IAD<10 mmHg 人群相比，IAD ≥ 10 mmHg 人群的 MCI 患病率更高，MMSE 总分、定向力、语言能力和延时回忆力得分较低（P<0.05）。相关性分析结果显示，sIAD 与 MMSE 总分（r_s=-0.094）、定向力评分（r_s=-0.082）、语言能力评分（r_s=-0.065）和延迟回忆力评分（r_s=-0.104）呈负相关（P<0.05）；dIAD 与 MMSE 总分（r_s=-0.080）、定向力评分（r_s=-0.094）和注意计算力评分（r_s=-0.063）呈负相关（P<0.05）。多因素 Logistic 回归分析显示，sIAD 每增加 1 mmHg，MCI 发生风险增加 8.80%（OR=1.088，95%CI=1.046~1.131；P<0.001）；sIAD ≥ 10 mmHg（OR=2.169，95%CI=1.262~3.728；P<0.05）和 dIAD ≥ 10 mmHg（OR=1.926，95%CI=1.047~3.542；P<0.05）是老年人发生 MCI 的影响因素。**结论** 农村老年人 MCI 患病率为 12.68%，其 IAD 升高与 MCI 发生风险增加相关，IAD ≥ 10 mmHg 人群 MCI 患病风险高于 IAD<10 mmHg 人群。

【关键词】 轻度认知功能障碍；臂间血压差；农村地区；老年人；横断面研究

【中图分类号】 R 741 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0088

Study on the Relationship between Inter-arm Blood Pressure Difference and Mild Cognitive Impairment in Rural Elderly People

WU Qingyue[1]，*CHEN Xiaoling*[1]，*ZHOU Xunqiong*[1]，*YANG Jingyuan*[1]，*ZHOU Quanxiang*[2]，*YANG Xing*[3，4*]

1.School of Public Health，the key Laboratory of Environmental Pollution Monitoring and Disease Control，Ministry of Education，Guizhou Medical University，Guiyang 561113，China
2.Qiannan Medical College for Nationalities，Duyun 558000，China
3.School of Medical and Health Management，Guizhou Medical University，Guiyang 561113，China
4.Center of Medicine Economics and Management Research，Guizhou Medical University，Guiyang 561113，China
**Corresponding author：YANG Xing，Professor；E-mail：yangxgmc@163.com*

【Abstract】 **Background** Previous studies have found that inter-arm blood pressure difference（IAD）and mild cognitive impairment（MCI）are both associated with cardiovascular risk factors，but it is unclear whether there is an association

基金项目：国家自然科学基金资助项目（81760613）；贵州医科大学国家自然科学基金培育项目（GMUMEN2022-A01）

引用本文：吴清悦，陈晓玲，周训琼，等. 农村老年人臂间血压差与轻度认知功能障碍的关系研究［J］. 中国全科医学，2024. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0088.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］

WU Q Y，CHEN X L，ZHOU X Q，et al. Study on the relationship between inter-arm blood pressure difference and mild cognitive impairment in rural elderly people［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.

between IAD and MCI. **Objective** To explore the relationship between IAD and MCI in rural elderly persons and to provide a scientific basis for clarifying the mechanisms of cognitive decline in elderly persons. **Methods** From July to August 2019, the rural elderly residents aged 60 years and older were selected using the multi-stage cluster sampling method from 5 townships in 2 counties (districts) of Guizhou Province, and questionnaire surveys, general physical examinations, cognitive function assessments, and bilateral arm blood pressure measurements were carried out among them. Cognitive function was evaluated using the Mini-Mental State Examination (MMSE) scale, and activities of daily living were assessed using the Activities of Daily Living (ADL) scale. Spearman rank correlation analysis and binary logistic regression model were used to investigate the association between IAD and MCI in the elderly persons. **Results** A total of 1 795 questionnaires were distributed, and data from 1 088 participants were finally included in the study by excluding subjects with incomplete information on the questionnaires, those who did not undergo blood pressure measurements, and those who did not undergo blood tests. Among the 1 088 rural elderly residents, 138 patients (12.68%) with MCI, 99 patients (9.10%) with systolic inter-arm blood pressure difference (sIAD) ≥ 10 mmHg, and 80 patients (7.35%) with diastolic inter-arm blood pressure difference (dIAD) ≥ 10 mmHg were detected. Individuals with IAD ≥ 10 mmHg had a higher prevalence of MCI and lower MMSE scores, orientation scores, language scores, and delayed recall scores compared to those with IAD <10 mmHg (P<0.05). The results of correlation analysis showed that the sIAD was significantly negatively associated with the total MMSE score (r_s=-0.094), orientation score (r_s=-0.082), verbal ability score (r_s=-0.065) and delayed recall score (r_s=-0.104); and the dIAD was significantly negatively associated with the total MMSE score (r_s=-0.080), orientation score (r_s=-0.094), and attentional calculation score (r_s=-0.063) (all P<0.05). Multivariate logistic regression analysis showed that the risk of MCI increased by 8.80% for each 1 mmHg increase in sIAD (OR=1.088, 95%CI=1.046-1.131; P<0.001); sIAD ≥ 10 mmHg (OR=2.169, 95%CI=1.262-3.728; P<0.05) and dIAD ≥ 10 mmHg (OR=1.926, 95%CI=1.047-3.542; P<0.05) were the influencing factors for the occurrence of MCI in the elderly. **Conclusion** The prevalence of MCI in rural elderly was 12.68%, and their elevated IAD was associated with an increased risk of MCI. And the risk of MCI was higher in elderly with IAD ≥ 10 mmHg than in those with IAD <10 mmHg.

【Key words】 Mild cognitive impairment; Inter-arm blood pressure difference; Rural; Aged; Cross-sectional study

轻度认知功能障碍（mild cognitive impairment，MCI）是介于正常老化与痴呆间的一种过渡状态，主要特征为记忆力或其他认知功能进行性减退，但不影响日常生活能力，且未达到痴呆症的诊断标准，即痴呆的临床前驱期[1]。研究显示，MCI 发展为痴呆的危险性明显高于认知正常的老年人，但同时也有一定的概率逆转为认知正常状态，故早期识别 MCI 并进行有效干预可以逆转、减缓认知功能障碍的进展及痴呆的发生[2]。从研究趋势看，心血管危险因素仍是目前 MCI 病因学研究的热点领域之一，尤其是高血压[3]。随着对血压与认知功能障碍关系研究的不断深入，研究人员开始关注一种与血压密切相关的生理指标——臂间血压差（inter-arm blood pressure difference，IAD）与认知功能之间的相关性[4]。IAD 是由于人体的解剖结构和一些病理因素导致的左右臂间的血压差异，包括臂间收缩压差（systolic inter-arm blood pressure difference，sIAD）和臂间舒张压差（diastolic inter-arm blood pressure difference，dIAD）[5]。IAD 在临床实践中通常被用来评估动脉硬化和血管功能的异常，大量的文献已经证明，较大的 IAD 与心血管疾病、动脉硬化以及相关的健康问题有关[5]。目前关于 IAD 与认知功能障碍关联的证据仅可见于个别国外报道，其研究结果显示 IAD ≥ 5 mmHg 与老年人群认知能力下降之间可能存在关联[4]。另一项基于 Framingham 心脏队列的研究仅在携带载脂蛋白 E（apolipoprotein E，APOE）ε4 等位基因的老年人中发现 IAD 与未来阿尔茨海默病高风险相关，而在整个研究人群中没有观察到这种关联[6]。鉴于我国农村地区老年人认知功能障碍的高发病率，本研究选取贵州农村老年人作为研究对象，探讨老年人群中 IAD 与 MCI 之间的关系，有助于识别 MCI 的高危人群，为早期预防老年人认知功能下降及改善老年人生活质量提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

于2019年7—8月采用多阶段整群随机抽样的方法，按地理位置和经济发展状况选择贵州省贵阳市、黔南州作为一级抽样单位，再从 2 个市（州）中随机抽取 2 个县（区）作为二级抽样单位，最后从 2 个县（区）中随机抽取 5 个乡（镇）作为调查点，以居住在乡（镇）的所有签署了知情同意书的老年人作为调查对象。

纳入标准：（1）年龄 ≥ 60 岁；（2）在调查地点连续居住超过半年。排除标准：（1）患有严重视听功能障碍、身体残疾、失语等，不能配合问卷调查和体格检查者；（2）已被确诊为痴呆或其他精神疾病者。

本次调查研究通过贵州医科大学伦理委员会批准

（批准文号：2017 伦审第 49 号），所有调查对象或监护人签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 调查方法：本研究在被调查者知情同意的情况下，通过一对一、面对面的形式，根据各调查点实际情况采用集中与入户两种方式对研究对象开展问卷调查、认知功能评估、双臂血压测量和现场体格检查。调查人员均经过严格培训，并且调查全程调查人员固定不变。

1.2.2 调查内容：（1）一般资料收集。通过统一设计的标准结构化调查问卷收集研究对象性别、年龄、民族、职业、教育程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、体育锻炼、慢性病患病情况等资料；通过体格检查收集身高、体质量等指标数据。

（2）认知功能评估。使用张明园修订的中译版简易精神状态评价量表（Mini-mental State Examination，MMSE）评估研究对象的认知功能。MMSE 是国际公认的认知障碍筛查工具，包括定向力（10 分）、即刻记忆力（3 分）、注意计算力（5 分）、语言能力（9 分）、延时回忆力（3 分）五个领域，总分为 0~30 分，得分越低认知功能越差。该量表的 Cronbachs's α 系数为 0.890，重测信度为 0.80~0.99[7]。

（3）日常生活功能评估。采用日常生活功能量表（Activity of Daily Living Scale，ADL）评估老年人的日常生活功能状况。ADL 共包括 14 个项目，每项按“可以自己做”“有些困难”“需要帮助”“根本无法做”依次计 1、2、3、4 分，1 分表示日常生活功能正常，2~4 分表示日常生活功能下降[8]。

（4）IAD 的测量：选用日本的欧姆龙动脉硬化检测仪 HBP-8000 于室温进行检测，测量前录入受试者与其问卷对应的编号、年龄、性别、身高等信息。检测当日受试者应避免吸烟、饮酒、饮咖啡、暴饮暴食等，静坐至少 15 min 后进行检测。在测量期间，要求受试者去枕平卧，保持安静，双手手心向上置于身体两侧，两只袖带分别附于双上肢，同时测量双臂血压，并重复 2 次，以平均值为这些指标的最终结果，计算 IAD。

1.3 相关指标诊断标准

1.3.1 MCI 评定标准：本研究参考 Frisoni 等[9]的标准并结合《2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南》[10]对 MCI 进行判定，即同时符合以下 2 个条件被诊断为 MCI：（1）MMSE 评分≤同年龄段、同受教育程度匹配的 MMSE 均值 1.0 SD；（2）日常生活能力基本正常，即 ADL 得分 <22 分。

1.3.2 IAD 评定标准：IAD（mmHg）=|右臂收缩压（舒张压）- 左臂收缩压（舒张压）|，根据我国最新的《同步四肢血压和臂踝脉搏波速度测量临床应用中国专家共识》[11]，异常 IAD 被定义为 IAD ≥ 10 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa），包括 sIAD ≥ 10 mmHg 和 dIAD ≥ 10 mmHg。

1.3.3 相关变量标准：（1）吸烟定义为≥ 1 支/d，持续半年以上。（2）饮酒定义为每周至少饮酒 1 次，持续半年以上。（3）BMI＝体质量（kg）/ 身高（m）^{2}，参照《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》将 BMI ≥ 28 kg/m^2 定义为肥胖[12]。（4）高血压参考《中国高血压防治指南（2018 年版）》[13]诊断标准：收缩压≥ 140 mmHg 和 / 或舒张压≥ 90 mmHg；或血压虽然低于 140/90 mmHg，但既往有高血压史，目前正在使用降压药物。（5）糖尿病参考《中国 2 型糖尿病防治指南（2017 年版）》[14]诊断标准：空腹血糖≥ 7.0 mmol/L 或血糖正常但既往有糖尿病史或目前使用降糖药物中。（6）血脂异常：总胆固醇≥ 6.22 mmol/L 或三酰甘油≥ 2.26 mmol/L 或低密度脂蛋白胆固醇≥ 4.14 mmol/L 或高密度脂蛋白胆固醇 <1.04 mmol/L[12]。

1.4 质量控制

设计阶段：通过预调查和专家评定等方式对问卷进行反复修改、补充和完善，并对调查员进行规范化培训，明确调查任务，规范量表填写标准。实施阶段：问卷调查、体格检查及双臂血压测量均严格按照标准进行，整个调查过程中调查人员保持不变，并且问卷调查结束后有两位审核人员进行现场审核，以确保问卷填写的完整性。资料处理与分析阶段：采用双人双录入形式，并在录入完成后进行一致性检验，以确保数据的真实性、准确性。

1.5 统计学分析

使用 R 软件（4.3.2 版）进行数据分析。符合正态分布或近似正态分布的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，不符合正态分布的计量资料以 M（P_{25}，P_{75}）表示，组间比较采用 t 检验或秩和检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 秩相关性分析探究 IAD 作为连续变量与认知功能及其各领域评分之间的相关性；采用二分类 Logistic 回归模型计算比值比（*OR*）及 95% 置信区间（*CI*）评价 IAD 与 MCI 的关联。双侧检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 调查对象基本情况

本次调查共发放问卷 1 795 份，排除问卷信息不完整、未进行血压测量、未进行血液检查对象，最终纳入 1 088 名参与者的数据进行研究。

1 088 名 60 岁及以上农村老年人中，男 461 人（42.37%），女 627 人（57.63%）；年龄 60 ~ 96 岁，平均年龄（71.2 ± 6.4）岁；民族以汉族为主，共 557 人（51.19%）；受教育程度大多为小学以下，共 839 人（77.11%）；婚姻以有配偶者居多，共 673 人（61.86%）；

职业以农民为主，共 992 人（91.18%）。

2.2 不同特征老年人群 MCI 患病分布情况

调查对象平均 MMSE 评分为（20.90 ± 5.48）分，共检出 MCI 患者 138 例，患病率为 12.68%。其中，少数民族、务农、缺乏体育锻炼、患有高血压者 MCI 患病率较高，差异均有统计学意义（P<0.05）。不同性别、年龄、受教育程度、婚姻状况、吸烟情况、饮酒情况、BMI、糖尿病情况、血脂异常情况及心脑血管疾病情况的老年人 MCI 患病率比较，差异均无统计学意义（P>0.05），见表 1。

2.3 IAD 与认知功能及其各领域评分的关系

调查对象平均 sIAD 为（4.4 ± 4.0）mmHg，sIAD ≥ 10 mmHg 者 99 例（9.10%）；平均 dIAD 为（4.0 ± 3.9）mmHg，dIAD ≥ 10 mmHg 者 80 例（7.35%）；sIAD 合并 dIAD ≥ 10 mmHg 者 34 人（3.13%）。与 sIAD<10 mmHg 人群相比，sIAD ≥ 10 mmHg 人群 MCI 患病率较高，MMSE 总分、定向力评分和延迟回忆力评分较低，差异均有统计学意义（P<0.05）。与 dIAD<10 mmHg 人群相比，dIAD ≥ 10 mmHg 人群 MCI 患病率更高，MMSE 总分、定向力评分、语言能力评分和延迟回忆力评分较低，差异均有统计学意义（P<0.05）。与 sIAD 合并 dIAD<10 mmHg 人群相比，sIAD 合并 dIAD ≥ 10 mmHg 人群 MMSE 总分、定向力评分、语言能力评分和延迟回忆力评分较低，差异均有统计学意义（P<0.05），见表 2。

2.4 sIAD、dIAD 与认知功能各领域评分的相关性分析

Spearman 秩相关分析结果显示，sIAD 与 MMSE 总分（r_s=-0.094）、定向力评分（r_s=-0.082）、语言能力评分（r_s=-0.065）和延迟回忆力评分（r_s=-0.104）呈负相关（P<0.05）；dIAD 与 MMSE 总分（r_s=-0.080）、定向力评分（r_s=-0.094）和注意计算力评分（r_s=-0.063）呈负相关（P<0.05），见表 3。

2.5 IAD 与 MCI 相关性的多因素 Logistic 回归分析

以是否患 MCI 为因变量（0= 否，1= 是），分别以 sIAD 和 dIAD 作为自变量（赋值：实测值）进行二分类 Logistic 回归分析，并对单因素分析中所有识别出的潜在混杂因素（P<0.1）以及先前研究中与认知障碍密切相关的年龄变量进行了控制。结果显示，在未纳入混杂因素的模型 1 中，sIAD 每增加 1 mmHg，MCI 发生风险增加 7.70%（OR=1.077，95%CI=1.038~1.118；P<0.001）；在调整饮酒（赋值：否 =0、是 =1）、体育锻炼（赋值：否 =0、是 =1）和高血压（赋值：否 =0、是 =1）等心血管危险因素的模型 2 中，sIAD 每增加 1 mmHg，MCI 发生风险增加 7.90%（OR=1.079，95%CI=1.039~1.121；P<0.001）；模型 3 在模型 2 的基础上进一步调整年龄（赋值：60~69 岁 =1、70~79 岁 =2、80~ 岁 =3）、性别（赋值：男 =1、女 =2）、民族（赋值：汉族 =0、少数民族 =1）和职业（赋值：非务农 =0、务农 =1）等人口学特征，发现 sIAD 每增加 1 mmHg，MCI 发生风险增加 8.80%（OR=1.088，95%CI=1.046~1.131；P<0.001）。此外，无论是否调整混杂变量，dIAD 与 MCI 患病率之间均无显著关联（P>0.05）。

以是否患 MCI 为因变量（0= 否，1= 是），分别以 sIAD 和 dIAD 分组作为自变量（赋值：<10 mmHg=0、≥ 10 mmHg=1）进行二分类 Logistic 回归分析，同样对年龄以及单因素分析中 P<0.1 的变量进行了控制。结果显示，在未纳入混杂因素的模型 1 中，sIAD ≥ 10 mmHg 人群患 MCI 的风险是 sIAD <10 mmHg 人群的 2.007 倍（OR=2.007，95%CI=1.194~3.372；P<0.05）；dIAD ≥ 10 mmHg 人群患 MCI 的风险是 dIAD <10 mmHg 人群的 1.816 倍（OR=1.816，95%CI=1.017~3.241；P<0.05）。在调整饮酒、体育锻炼和高血压（赋值同上）的模型 2 中，与 sIAD<10 mmHg 的人群相比，sIAD ≥ 10 mmHg 的人群发生 MCI 的风险更高（OR=1.996，95%CI=1.174~3.396；P<0.05）；与 dIAD<10 mmHg 的人群相比，dIAD ≥ 10 mmHg 的人群发生 MCI 的风险更高（OR=1.850，95%CI=1.021~3.351；P<0.05）。模型 3 在模型 2 的基础上进一步调整年龄、性别、民族和职业（赋值同上），发现与 sIAD<10 mmHg 的人群相比，sIAD ≥ 10 mmHg 仍然与更高的 MCI 发生风险相关（OR=2.169，95%CI=1.262~3.728；P<0.05）；与 dIAD<10 mmHg 的人群相比，dIAD ≥ 10 mmHg 也同样与更高的 MCI 发生风险相关（OR=1.926，95%CI=1.047~3.542；P<0.05）。此外，无论是否调整混杂变量，sIAD 合并 dIAD ≥ 10 mmHg 与 MCI 患病率之间均无显著关联（P>0.05），见表 4。

3 讨论

随着人口老龄化进程的不断加深，MCI 患者数量也在迅速增长。国内外研究显示 MCI 患病率为 2.5%~20.80%，本次调查的贵州省农村地区老年人群 MCI 的患病率为 12.68%（138/1 088），与国内张家口市≥ 60 岁老年人 MCI 患病率相近（12.20%）[15]，高于昆明市老年人 MCI 的检出率（9.70%）[16]，低于山西农村老年人患病率（17.6%）[17]，调查患病率的差异可能与 MCI 的调查方法、诊断标准、筛查工具、调查对象、经济水平及文化背景的不同有关。此外，本研究发现少数民族、务农、饮酒、缺乏体育锻炼和患有高血压的老年人 MCI 患病率更高，结果与以往文献一致[18-19]。少数民族 MCI 患病水平高于汉族可能与不同民族的生活饮食习惯、居住环境和遗传基因存在差异有关[20]。其次，与以体力劳动为主的务农者相比，从事

表 1 不同特征的农村老年人 MCI 患病情况比较［例（%）］

Table 1 Comparison of MCI prevalence among rural elderly with different characteristics

特征	例数（n=1 088）	发生 MCI（n=138）	χ^2 值	P 值	特征	例数（n=1 088）	发生 MCI（n=138）	χ^2 值	P 值
性别			3.05	0.081	饮酒			2.87	0.09
男	461（42.37）	49（10.63）			否	798（73.35）	93（11.65）		
女	627（57.63）	89（14.19）			是	290（26.65）	45（15.52）		
年龄（岁）			2.54	0.280	体育锻炼			11.03	<0.001
60~69	480（44.12）	66（13.75）			否	582（53.49）	92（15.81）		
70~79	488（44.85）	62（12.70）			是	506（46.51）	46（9.09）		
≥ 80	120（11.03）	10（8.33）			BMI（kg/m^2）			1.69	0.193
民族			9.21	0.002	<28	1 012(93.01)	132（13.04）		
汉族	557（51.19）	54（9.69）			≥ 28	76（6.99）	6（7.89）		
少数民族	531（48.81）	84（15.82）			高血压			5.33	0.021
受教育程度			1.62	0.444	否	404（37.13）	39（9.65）		
小学以下	839（77.11）	102（12.16）			是	684（62.87）	99（14.47）		
小学	144（13.24）	23（16.97）			血脂异常			0.01	0.933
初中及以上	105（9.65）	13（12.38）			否	896（82.35）	114（12.72）		
婚姻状况			0.07	0.798	是	192（17.65）	24（12.50）		
无配偶	415（38.14）	54（13.01）			糖尿病			1.06	0.304
有配偶	673（61.86）	84（12.48）			否	1 019(93.66)	132（12.95）		
职业			5.31	0.021	是	69（6.34）	6（8.70）		
非务农	96（8.82）	5（5.21）			心血管疾病			2.38	0.123
务农	992（91.18）	133（13.41）			否	986（90.63）	130（13.18）		
吸烟			2.46	0.117	是	102（9.37）	8（7.84）		
否	791（72.70）	108（13.65）							
是	297（27.30）	30（10.10）							

表 2 IAD 与认知功能及其各领域评分的关系

Table 2 Relationship of IAD to total and various domains scores of cognitive function

变量	例数	MCI［例（%）］	MMSE 总分［M（P_{25}, P_{75}），分］	定向力［M（P_{25}, P_{75}），分］	即刻回忆力［M（P_{25}, P_{75}），分］	注意计算力［M（P_{25}, P_{75}），分］	语言能力［M（P_{25}, P_{75}），分］	延迟回忆力［M（P_{25}, P_{75}），分］
sIAD								
<10 mmHg	989	117（11.83）	21（17，25）	8（6，9）	3（3，3）	2（0，4）	8（7，8）	1（0，3）
≥ 10 mmHg	99	21（21.21）	20（14，24）	7（5，9）	3（3，3）	1（0，4）	8（7，8）	0（0，2）
Z（χ^2）值		7.150[a]	-2.334	-2.419	-0.145	-1.281	-1.491	-2.240
P 值		0.007	0.020	0.016	0.884	0.200	0.136	0.025
dIAD								
<10 mmHg	1 008	122（12.10）	21（17，25）	8（6，9）	3（3，3）	2（0，4）	8（7，8）	1（0，3）
≥ 10 mmHg	80	16（20.00）	20（14，23）	7（5，8）	3（2，3）	1（0，4）	7（7，8）	0（0，2）
Z（χ^2）值		4.170[a]	-3.183	-3.480	-0.996	-1.639	-2.381	-2.388
P 值		0.041	0.001	0.001	0.319	0.101	0.017	0.017
sIAD 合并 dIAD								
<10 mmHg	1 054	130（12.33）	21（17，25）	8（6，9）	3（3，3）	2（0，4）	8（7，8）	1（0，3）
≥ 10 mmHg	34	8（23.53）	19（14，24）	6（4，8）	3（2，3）	1（0，4）	7（6，8）	0（0，2）
t（χ^2）值		3.730[a]	-2.399	-2.331	-1.003	-1.063	-2.179	-2.048
P 值		0.054	0.016	0.020	0.316	0.288	0.029	0.041

注：[a] 表示 χ^2 值；IAD= 臂间血压差，sIAD= 臂间收缩压差，dIAD= 臂间舒张压差；1 mmHg=0.133 kPa。

表 3 IAD 与认知功能及其各领域评分的相关性分析
Table 3 Correlation analysis of IAD values with total and various domains scores of cognitive function

变量	MMSE 总分	定向力评分	即刻回忆力评分	注意计算力评分	语言能力评分	延迟回忆力评分
sIAD						
r_s 值	-0.094	-0.082	-0.038	-0.048	-0.065	-0.104
P 值	0.002	0.007	0.208	0.117	0.032	0.001
dIAD						
r_s 值	-0.080	-0.094	-0.002	-0.063	-0.051	-0.033
P 值	0.008	0.002	0.941	0.039	0.094	0.283

脑力劳动者对认知功能有着持续的刺激，不易发生认知障碍[18]。而研究表明，饮酒、缺乏体育锻炼和患有高血压等心血管危险因素，可促进动脉粥样硬化的形成与发展，破坏神经系统，从而导致认知功能障碍的风险增加[21-22]。

既往研究表明，IAD 与心血管健康密切相关[23]，因此从 IAD 的角度进一步探究认知功能障碍的病因线索开始被部分学者关注[4]。本研究结果显示，在农村地区 60 岁及以上老年人中，IAD ≥ 10 mmHg 人群的 MCI 患病率显著高于对照组，且在 MMSE 总分、定向力、语言能力和延迟回忆力领域得分较低。此外，相关性分析显示 IAD 与 MMSE 总分、定向力评分、注意计算力评分、语言能力评分和延迟回忆评分呈负相关，提示 IAD 的增加可能会影响认知功能状态。张亚清等[24]研究发现，脑微出血与视空间及执行、定向力及抽象能力、延迟记忆、语言能力及注意力等认知领域的损害相关，而IAD已被证实与脑小血管疾病风险存在正相关[25]，提示 IAD 可能通过影响脑小血管，进而对认知功能及其各领域产生影响。

本研究将 IAD 分为连续型变量和二分类变量，分别进行多因素 Logistic 回归分析探讨 IAD 与 MCI 之间的关联性。结果显示，在充分调整相关混杂因素后，sIAD 每增加 1 mmHg，MCI 发生风险增加 8.80%；sIAD ≥ 10 mmHg 人群患 MCI 的风险是 sIAD<10 mmHg 人群的 2.169 倍；dIAD ≥ 10 mmHg 人群患 MCI 的风险是 dIAD<10 mmHg 人群的 1.926 倍。Clark 等[4]对意大利 65 岁及以上老年人进行的队列研究也得出相似结论，即 IAD ≥ 5 mmHg 与老年人群认知能力下降有关，并且当综合评分也考虑到连线测试的下降时，IAD ≥ 10 mmHg 和 IAD 作为连续变量也均能观察到此相关性。分析其原因，一方面，左右两臂血压相似是机体微调节的血流动力学稳定的结果，较高的 IAD 提示患者血压处于不稳定状态，可导致自身机体血流动力学改变，引起血管内皮损伤、脑微小血管病变以及脑的结构与功能损伤，进而造成认知功能障碍[26]。另一方面，研究证明主动脉近端、头臂动脉、锁骨下动脉狭窄可导致较大的 IAD[27]。因此，血压的较大差异可能会减少脑组织的血流量和灌注，这种血液动力学功能改变或灌注不足可能在认知能力下降中发挥作用[28]。此外，心血管危险因素是确定的 MCI 独立危险因素[29]，IAD 与动脉硬化、高血压、糖尿病和肥胖等心血管危险因素的更高风险相关也已被大量研究证实[30-31]，因此，可以推测 IAD 与 MCI 之间的关联可能与这些心血管危险因素密切相关。由于目前 IAD 与认知功能的关联均未得到广泛研究，因此需进一步开展更多的基础性研究来了解其潜在的机制。

本研究为横断面研究，因此不能说明 IAD 与 MCI 是否存在因果关系，需进一步开展更多的前瞻性研究分析 IAD 与 MCI 的纵向关系。此外，本研究的参与者均来自贵州省农村地区，研究人群可能在经济水平、生活

表 4 IAD 与 MCI 相关性的多因素 Logistic 回归分析
Table 4 Multivariate Logistic regression analysis of the correlation between IAD and MCI

变量	模型 1		模型 2		模型 3	
	OR 值（95%*CI*）	*P* 值	*OR* 值（95%*CI*）	*P* 值	*OR* 值（95%*CI*）	*P* 值
sIAD	1.077（1.038~1.118）	<0.001	1.079（1.039~1.121）	<0.001	1.088（1.046~1.131）	<0.001
dIAD	1.033（0.993~1.074）	0.107	1.033（0.992~1.075）	0.116	1.037（0.994~1.081）	0.092
sIAD						
<10 mmHg	1.000	—	1.000	—	1.000	—
≥ 10 mmHg	2.007（1.194~3.372）	0.009	1.996（1.174~3.396）	0.011	2.169（1.262~3.728）	0.005
dIAD						
<10 mmHg	1.000	—	1.000	—	1.000	—
≥ 10 mmHg	1.816（1.017~3.241）	0.044	1.850（1.021~3.351）	0.043	1.926（1.047~3.542）	0.035
sIAD 合并 dIAD						
<10 mmHg	1.000	—	1.000	—	1.000	—
≥ 10 mmHg	2.187（0.970~4.933）	0.059	2.131（0.926~4.904）	0.075	2.308（0.986~5.404）	0.054

注：模型 1 未控制混杂因素；模型 2 控制变量为心血管危险因素（包括饮酒、体育锻炼和高血压）；模型 3 控制变量为心血管危险因素和人口学特征（包括年龄、性别、民族和职业）；—为无此项数据。

方式和医疗保健等方面与其他地区存在差异，因此研究结果的推广可能会受到限制，其结论可通过进一步在不同特征人群中研究验证。

4 小结

贵州省农村地区 60 岁及以上老年人群 MCI 患病率为 12.68%，处于中等水平，IAD 与 MMSE 总分、定向力、注意计算力、语言能力和延迟回忆力得分呈负相关；IAD ≥ 10 mmHg 与 MCI 患病风险增加相关。现有病因学证据表明，MCI 的发病及进展受多种因素影响，包括社会人口学特征、生活行为方式、社会心理、遗传及心血管危险因素等。本研究结合影响认知功能的常见危险因素进行分析后发现，IAD 与 MCI 之间存在关联，提示 IAD 可能是农村 60 岁及以上老年人 MCI 的病因线索。鉴于目前对已确诊的痴呆症缺乏有效的治疗方法，其重点仍是预防和减少认知能力下降，故对其进行早期筛查和诊断显得尤为重要。IAD 可以早期评估 MCI 风险提供一种简单的参考，对早期识别和管理 MCI 高危人群、预防或延缓其向痴呆发展提供依据。

作者贡献：吴清悦提出主要研究目标，负责研究的构思与设计，分析统计数据，论文撰写；吴清悦、陈晓玲、周训琼进行数据的收集、整理和录入；杨敬源、周全湘负责调查现场的统筹与协调安排；杨星进行论文的修订，负责文章的质量控制与审查，对整个研究进行指导监督，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 陆静钰，杨连招，陈玲，等. 社区老年高血压患者轻度认知功能障碍风险预测模型的构建与验证[J]. 护理学报，2021，28(24)：42-50. DOI：10.16460/j.issn1008-9969.2021.24.042.

[2] LINDBERGH C A，DISHMAN R K，MILLER L S. Functional disability in mild cognitive impairment：a systematic review and meta-analysis[J]. Neuropsychol Rev，2016，26(2)：129-159. DOI：10.1007/s11065-016-9321-5.

[3] IWAI K，USHIGOME E，MATSUMOTO S，et al. Home blood pressure is associated with cognitive impairment among elderly patients with type 2 diabetes：KAMOGAWA-HBP study[J]. Diab Vasc Dis Res，2019，16(6)：506-512. DOI：10.1177/1479164119847479.

[4] CLARK C E，THOMAS D，LLEWELLYN D J，et al. Systolic inter-arm blood pressure difference and risk of cognitive decline in older people：a cohort study[J]. Br J Gen Pract，2020，70(696)：e472-480. DOI：10.3399/bjgp20X709589.

[5] 刘松涛，苏海，李萍. 臂间血压差异的研究进展[J]. 中华高血压杂志，2019，27(4)：384-387. DOI：10.16439/j.cnki.1673-7245.2019.04.023.

[6] PASE M P，BEISER A，APARICIO H，et al. Interarm differences in systolic blood pressure and the risk of dementia and subclinical brain injury[J]. Alzheimers Dement，2016，12(4)：438-445. DOI：10.1016/j.jalz.2015.09.006.

[7] 郭起浩，秦震，吕传真. 阿尔茨海默病认知功能量表述评[J]. 中华神经科杂志，2000，33(3)：179. DOI：10.3760/j.issn：1006-7876.2000.03.024.

[8] 踪玮，王爱平. 视力障碍对老年人社会功能影响的研究进展[J]. 护理研究，2021，35(9)：1621-1625. DOI：10.12102/j.issn.1009-6493.2021.09.020.

[9] FRISONI G B，FRATIGLIONI L，FASTBOM J，et al. Mild cognitive impairment in the population and physical health：data on 1，435 individuals aged 75 to 95[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci，2000，55(6)：M322-328. DOI：10.1093/gerona/55.6.m322.

[10] 中国痴呆与认知障碍诊治指南写作组，中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会. 2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南（五）：轻度认知障碍的诊断与治疗[J]. 中华医学杂志，2018，98(17)：1294-1301. DOI：10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.17.003.

[11] 中国医疗保健国际交流促进会难治性高血压与周围动脉病分会专家共识起草组. 同步四肢血压和臂踝脉搏波速度测量临床应用中国专家共识[J]. 中国循环杂志，2020，35(6)：521-528. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2020.06.001.

[12] 陈春明，孔灵芝. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M]. 北京：人民卫生出版社，2006：1-49.

[13] 中国高血压防治指南修订委员会，高血压联盟（中国，中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会，等. 中国高血压防治指南（2018 年修订版）[J]. 中国心血管杂志，2019，24(1)：24-56. DOI：10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.

[14] 贾伟平，陆菊明. 中国 2 型糖尿病防治指南（2017 年版）编写说明[J]. 中华糖尿病杂志，2018，10(1)：2-3. DOI：10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2018.01.002.

[15] 安娜，卓思思，张海燕. 张家口市老年人轻度认知功能障碍患病现状及影响因素分析[J]. 华南预防医学，2020，46(4)：401-404. DOI：10.12183/j.scjpm.2020.0401.

[16] 刘瑞，郭玲，俞春雷，等. 昆明市安宁市社区轻度认知障碍的患病率及影响因素研究[J]. 阿尔茨海默病及相关病杂志，2023，6(1)：15-19.

[17] 曹晓霞，杨支兰，崔丽萍，等. 1064 名山西农村老年人轻度认知障碍现状及影响因素分析[J]. 护理学报，2023，30(22)：7-12. DOI：10.16460/j.issn1008-9969.2023.22.007.

[18] 裴嘉宇，吴红霞，弓巧巧，等. 中国老年人轻度认知障碍危险因素的系统评价和 Meta 分析[J]. 现代预防医学，2021，48(12)：2249-2254.

[19] 吴琼，张代义，杨雪娇，等. 老年颈动脉狭窄患者轻度认知功能障碍的影响因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志，2023，22(9)：658-662. DOI：10.11915/j.issn.1671-5403.2023.09.138.

[20] 熊燕，杨星，杨敬源，等. 贵州农村老年人社会支持与认知功能的关系及焦虑睡眠的中介作用[J]. 现代预防医学，2022，49(20)：3717-3722. DOI：10.20043/j.cnki.MPM.202204492.

[21] 王志如，贾小芳，王志宏. 代谢性危险因素与认知功能障碍关联的研究进展[J]. 卫生研究，2024，53(2)：326-331. DOI：10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2024.02.023.

[22] LIVINGSTON G，HUNTLEY J，SOMMERLAD A，et al. Dementia



prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission [J]. Lancet, 2020, 396 (10248): 413-446. DOI: 10.1016/S0140-6736 (20) 30367-6.

[23] YU S K, JI H W, LU Y Y, et al. Significance of the combination of inter-limb blood pressure differences in the elderly: the Northern Shanghai Study [J]. J Clin Hypertens, 2019, 21 (7): 884-892. DOI: 10.1111/jch.13588.

[24] 张亚清，刘秀梅，余苹，等. 脑微出血与认知功能障碍的相关性研究［J］. 中国卒中杂志，2022，17（7）：748-752. DOI：10.3969/j.issn.1673-5765.2022.07.012.

[25] CHANG Y, LEE S A, LEE S H, et al. Interarm blood pressure difference has various associations with the presence and burden of cerebral small-vessel diseases in noncardioembolic stroke patients [J]. J Clin Neurol, 2019, 15 (2): 159-167. DOI: 10.3988/jcn.2019.15.2.159.

[26] 肖悠美，孙晓静. AIS 血压变异性对颈动脉粥样硬化及认知功能影响［J］. 青岛大学学报：医学版，2023，59（5）：740-744.

[27] CLARK C E, TAYLOR R S, SHORE A C, et al. Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis [J]. Lancet, 2012, 379 (9819): 905-914. DOI: 10.1016/S0140-6736 (11) 61710-8.

[28] OCHOA V M, YEGHIAZARIANS Y. Subclavian artery stenosis: a review for the vascular medicine practitioner [J]. Vasc Med, 2011, 16 (1): 29-34. DOI: 10.1177/1358863X10384174.

[29] 袁琳丽，傅荣，李敬伟，等. 社区老年人轻度认知障碍影响因素 Meta 分析［J］. 现代预防医学，2019，46（22）：4099-4104.

[30] AUSTIN T R, NASRALLAH I M, ERUS G, et al. Association of brain volumes and white matter injury with race, ethnicity, and cardiovascular risk factors: the multi-ethnic study of atherosclerosis [J]. J Am Heart Assoc, 2022, 11 (7): e023159. DOI: 10.1161/JAHA.121.023159.

[31] MUÑOZ-TORRES F J, ANDRIANKAJA O M, RUIZ J I, et al. Longitudinal association between adiposity and inter-arm blood pressure difference [J]. J Clin Hypertens, 2019, 21 (10): 1519-1526. DOI: 10.1111/jch.13678.

（收稿日期：2024-03-10；修回日期：2024-05-20）

（本文编辑：毛亚敏）